Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Уральский государственный аграрный университет

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2023

УДК 636
ББК 48
П88

Утверждено на заседании Научно-технического совета ФГБОУ ВО Уральский ГАУ (протокол № 09/22 от 28 декабря 2022 г.)

Авторы-составители: *М. Н. Дрозд*, старший преподаватель кафедры инфекционной и незаразной патологии Уральского государственного аграрного университета
В. М. Усевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры инфекционной и незаразной патологии Уральского государственного аграрного университета

Рецензенты: *Н. И. Женихова*, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета (Екатеринбург)
Ю. Н. Алехин, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)
А. Г. Кудрин, доктор биологических наук, профессор факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Вологодской государственной молочно-хозяйственной академии им. Н. В. Верещагина (г. Вологда)

П88 **Пути** повышения экологической безопасности продукции птицеводства: научно-практические рекомендации / М. Н. Дрозд, В. М. Усевич. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2023. – 48 с.

ISBN 978-87203-522-0

Научно-практические рекомендации разработаны на основании научно-производственных экспериментов, проведенных на сельхозпредприятиях Свердловской области.

Предназначены для специалистов агропромышленного комплекса, научных сотрудников и студентов высших учебных заведений.

УДК 636
ББК 48

© М. Н. Дрозд, 2023
© В. М. Усевич, 2023
© Уральский государственный аграрный университет, 2023

ISBN 978-87203-522-0

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 5

I. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА 7

1.1. Минеральные кормовые добавки 14

1.2. Органоминеральные кормовые добавки 31

1.3. Органические кормовые добавки 33

1.4. Органопробиотическая добавка 35

II. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ПТИЦЕВОДСТВЕ 39

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 45

Введение

Интенсификация сельского хозяйства является объективной необходимостью современного этапа развития человечества, что обусловлено прогрессированием проблемы голода. К числу основных трендов интенсификации животноводства относится повышение продуктивности животных и сдерживание роста себестоимости, получаемой от них продукции, что достигается оптимизацией технологий и выведением более высокопродуктивных пород (гибридов).

Наиболее высокий уровень интенсификации достигнут в птицеводстве, где биологические особенности птицы обуславливают сравнительно высокую технологическую лабильность обмена веществ, обеспечивают короткий предпродуктивный период и позволяют концентрировать поголовье на ограниченной территории. Однако с повышением продуктивности и увеличением продолжительности срока эксплуатации возрастают уровень обменных процессов и его чувствительность к технологическим и экологическим факторам. При этом актуализируется проблема биологизации условий содержания и кормления, которая наиболее остро проявляется в регионах высоких техногенных рисков, в которых химическая контаминация воздуха, воды, почвы, растений и организма животных повышает вероятность нарушения их здоровья, снижения питательных качеств и безопасности продуктов питания для человека. При этом угроза голода провоцирует дальнейшую интенсификацию производства продуктов питания за счет химизации растениеводства и животноводства, что дает основание для прогноза увеличения числа регионов экологического неблагополучия.

При понимании возникающих при этом рисков для человека, признании невозможности сдерживания интенсификации сельского хозяйства и предотвращения деструкции экосистемы возникает необходимость создания новых технологических решений, одним из которых является предлагаемая нами концепция кормления, в основе которой лежит признание постоянного наличия факторов риска и, соответственно, постоянного нивелирования их действия.

Например, на фоне высокого уровня риска химической и токсической контаминации кормов в составе рациона постоянно или в течение дли-

тельного времени присутствуют энтеросорбенты, а в условиях промышленного птицеводства на фоне постоянного технологического стресса постоянным компонентом кормления являются стресс-протекторы. Наличие в составе рациона обмено- и/или иммунокорректора нивелирует роль допороговых негативных технологических факторов, снижая вероятность развития донозологического состоянии и клинических форм патологии, накопления в организме птицы и яйцах токсинов эндогенного и экзогенного происхождения.

Постоянное присутствие в рационе корректирующих кормовых добавок сдерживается повышением затрат на кормление. Однако активизация производства отечественных кормовых добавок, рациональное использование региональных полезных ископаемых снижает стоимость кормовых добавок и дают возможность их широкого применения в птицеводстве. При этом использование отечественных ресурсов – это вариант рационального природопользования и производство товара с высоким импортозамещающим и экспортным потенциалом.

На основании анализа литературных данных и результатов уточняющих научно-производственных опытов мы разработали настоящие научно-практические рекомендации по применению кормовых добавок в птицеводческих хозяйствах Уральского федерального округа.

I. Характеристика кормовых добавок отечественного производства

Современное производство по приготовлению кормовых добавок локализовано вокруг крупных агропромышленных центров, которые имеются во многих регионах РФ, занимающихся развитием аграрного сектора. Предприятия добывают природное сырье, подвергают его технологической обработке для улучшения структуры как кормовой добавки, подавления нежелательной микробиоты и получения продукта, способного сохранять свои полезные свойства длительно. Дополнительные исследования позволяют определить минеральный состав, процентное содержание макро- и микроэлементов. Сравнительный анализ позволяет определить вероятное их применение и получить определенный экономический эффект.

В Свердловской области также накоплен соответствующий опыт. В г. Карпинске ООО «Сорбент-К» производит кормовую добавку БШ-ВИТ, в состав которой входят (масс. %): Al_2O_3 – 20–30; SiO2 – 20–25; Fe_2O_3 – 10–15; CaO – 8–12; Na_2O – 12–15; SO_3 – 3–5; K_2O – 0,3–0,5; KI – 0,2. Данная минеральная добавка является побочным продуктом алюминиевого производства, подвергшегося технологической обработке, и обогащена стабилизированным йодом, она относится к категории минеральных биологически активных веществ (БАВ) и первоначально была предназначена для стимуляции роста бройлеров. Это экологически чистый продукт, безвредный для людей и животных, он не оказывает отрицательного действия на кожу и не раздражает слизистые оболочки, не горюч и не взрывоопасен, высокоэффективен при малых концентрациях. Основа кормовой добавки БШ-ВИТ производится в соответствии с патентом РФ № 2473230 «Способ производства кормовой добавки-адсорбента» и представляет собой тонкоизмельченный порошок светло-коричневого цвета. Отвалы побочного продукта территориально занимают значительные площади и нуждаются в дальнейшей переработке и эффективном использовании в птицеводстве.

Минеральная кормовая добавка на основе природного месторождения в г. Камышлове Свердловской области «Диатомит» также используется как минеральная кормовая добавка, обладающая выраженны-

ми сорбционными свойствами и ионообменным механизмом восполнения минералов в организме птиц. В состав данной добавки входят (масс. %) SiO_2 – 92,3; Al_2O_3 – 2,05; Fe_2O_3 – 2,42; CaO – 0,24; MgO – 0,36; K_2O – 0,93; P_2O_5 – 0,058.

Кормовая органоминеральная добавка «Диагум», для растениеводства применяемая под названием «Дигувит», производства ООО «ГидроИнТех» г. Березовского Свердловской области, первоначально была предназначена в качестве органоминерального удобрения для растений, что подтверждено проведенными лабораторными исследования по безвредности и безопасности для здоровья людей и животных. Препарат является экологически чистым продуктом, не оказывает отрицательного действия на кожу и не раздражает слизистые оболочки, он не горюч и не взрывоопасен, высокоэффективен при малых концентрациях, что позволило использовать по новому назначению – как адаптоген. Комплексный препарат, приготовленный на основе отечественного природного цеолита – диатомита, обогащенного структурированным торфо-сапропелевым концентратом, ранее описанного и используемого как комплексное органоминеральное удобрение «Диагум» под торговым названием «Дигувит»», соответствующее ТУ 20.15.80.190-001-14741912-2017, изготавливаемое ООО «Научно-производственная компания „Гидравлические Инновационные Технологии“» с использованием обезвоженного сапропеля из озера Березовское и торфа из Кузьминского месторождения Свердловской области. В состав «Дигувита» входят 20 минеральных веществ, кроме того, в незначительном количестве гуматы, амино- и фульвокислоты и некоторые витамины.

Органическая кормовая добавка «Гувит», ранее применяемая в растениеводстве как торфо-сапропелевый концентрат под торговым названием «ГумиТорф» производства ООО «Научно-производственная компания „Гидравлические Инновационные Технологии“» (г. Березовский Свердловской области) и под торговым названием «Торфо-сапропелевый концентрат» (ТСК) производства ООО «ЭкоТрейд Групп» (Екатеринбург). Торфо-сапропелевый концентрат: сапропель из озера Березовское Карпинского района Свердловской области.

Органическая добавка применяется в жидком виде. «Структурированный торфо-сапропелевый концентрат» – «Гувит» под торговым названием «ГумиТорф», соответствующий ТУ 20.15.80.190-001-14741912-2017, с использованием обезвоженного сапропеля из озера Березовское и тор-

фа из Кузьминского месторождения Свердловской области. Химический состав торфо-сапропелевого концентрата приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав торфо-сапропелевого сырья, выпускаемого ООО «ГидроИнТех»

№	Макро и микроэлементы	Ед. изм.	Кол-во
1	Гуминовые кислоты	г/л	32,5
2	Фульвовые кислоты	г/л	9,6
3	pH	–	7,2
4	Органика	%	59
5	Протеин	% на с.в.	15,56
6	Магний	мг/л	125
7	Цинк	мг/л	355
8	Бор	мг/л	312
9	Молибден	мг/л	215
10	Медь	мг/л	900
11	Кадмий	мг/л	9
12	Натрий	мг/л	712
13	Кальций	мг/л	426
14	Калий	мг/л	1380
15	Железо	мг/л	2000
16	Азот	%	5
17	Сера	мг/л	250
18	Фосфор	%	0,33
19	Кремний	%	0,112
20	Хром	мг/л	0,6
21	Никель	мг/л	0,98
22	Селен	мг/л	12
23	Литий	мг/л	0,4
24	Висмут	мг/л	0,19
25	Серебро	мг/л	0,21
26	Алюминий	мг/л	154
27	Ванадий	мг/л	0,6

№	Макро и микроэлементы	Ед. изм.	Кол-во
28	Титан	мг/л	29
29	Вольфрам	мг/л	11
30	Свинец	мг/л	4
31	Йод	мг/л	6
32	Фтор	мг/л	2
33	А1 (Ретинол)	мг/л	0,93
Витамины			
34	В1 (Тиамин)	мг/мл	0,44
35	В2 (Рибофлавин)	мг/мл	0,75
36	РР (Никотиновая кислота)	мг/мл	0,19
37	В12 (Цианкобаламин)	мг/мл	0,12
38	С (Аскорбиновая кислота)	мг/мл	0,39
39	Д1 (Ламистерол)	мг/мл	0,118
40	Е (Токоферол)	мг/мл	0,88
Аминокислоты			
41	Аланин	%	0,5
42	Аспарагиновая кислота	%	1,29
43	Аргинин	%	0,49
44	Валин	%	0,24
45	Глицин	%	0,45
46	Лейцин	%	0,41
47	Тирозин	%	0,67
48	Серин	%	0,49
49	Глутаминовая кислота	%	0,61
50	Фенилаланин	%	0,19
51	Лизин	%	0,64
52	Гистидин	мг/л	12,2
53	Цистин	%	0,1
54	Пролин	мг/л	1,8
55	Гидроксопролин	мг/л	1,4
56	Триптофан	мг/л	58
57	Изолейцин	мг/л	4,1

№	Макро и микроэлементы	Ед. изм.	Кол-во
58	Метионин	%	0,11
59	Треонин	%	0,34
60	Гидроксилизин	мг/л	10,1

Органопробиотическая кормовая добавка под торговым названием «Фитовит», получаемая из торфо-сапропелевого концентрата, обогащенная пробиотиком Bacillus subtilis, применяется в жидком виде, ранее использовалась в растениеводстве под торговым названием «ГумиТорф-Фито» производства ООО ««ГидроИнТех» (г. Березовский Свердловской области). «Структурированный торфо-сапропелевый концентрат» – «Фитовит» под ранним торговым названием «ГумиТорф-Фито», обогащенный пробиотиком, представленным микроорганизмами Bacillus subtilis, которые повысили противогрибковый эффект кормовой добавки, соответствующий ТУ 20.15.80.190-001-14741912-2017, изготавливаемый ООО «Научно-производственная компания „Гидравлические Инновационные Технологии“», с использованием обезвоженного сапропеля из озера Березовское и торфа из Кузьминского месторождения Свердловской области, как кормовая добавка был усилен пробиотиком, что увеличивает его влияние на функции органов пищеварения.

Все кормовые добавки, разработанные в Свердловской области, прошли полный цикл исследований на токсичность и эффективность, они признаны безвредными и рекомендованы для применения в животноводстве.

С целью уточнения механизмов действия кормовых добавок и демонстрации эффективности их применения в птицеводстве мы провели серию научно-производственных опытов. Для объективности оценки прикладного значения изучали разные по составу кормовые добавки: минеральную, органоминеральную, органическую и органопробиотическую.

Для определения эффективности профилактического действия выше перечисленных кормовых добавок отечественного производства. Схема исследования приведена в таблице 2.

Таблица 2

Схема научных исследований на бройлерах кросса Arbor Acres

Научно-производственный опыт (1-я серия)	
1-я группа, *n* = 22 000	Контроль, кормление по схеме хозяйства
2-я группа, *n* = 22 000	Кормление по схеме хозяйства, с кормом КМД БШ-ВИТ с 1-го по 42-й дни откорма в дозе 2 г/кг корма
Научно-производственный опыт (2-я серия)	
1-я группа, *n* = 2000	Контроль, кормление по схеме хозяйства
2-я группа, *n* = 2000	Кормление по схеме хозяйства, с кормом КМД БШ-ВИТ с 5-го по 42-й дни откорма в дозе 2 г/кг корма
Научно-производственный опыт (3-я серия)	
1-я группа, *n* = 2000	Контроль, кормление по схеме хозяйства
2-я группа, *n* = 2000	Кормление по схеме хозяйства, с кормом КМД БШ-ВИТ с 1-го по 42-й дни откорма в дозе 2 г/кг корма
3-я группа, *n* = 2000	Кормление по схеме хозяйства, с кормом «Диагум» («Дигувит») с 1-го по 42-й дни откорма в дозе 2 г/кг корма
4-я группа, *n* = 2000	Кормление по схеме хозяйства, жидкий «ГумиТорф» («Гувит») с 1-го по 42-й дни откорма в дозе 2 л/м^3 питьевой воды, за исключением дней вакцинации
5-я группа, *n* = 2000	Кормление по схеме хозяйства, жидкий «ГумиТорф-Фито» («Фитовит») с 1-го по 42-й дни откорма в дозе 2 л/м^3 питьевой воды, за исключением дней вакцинации

В процессе исследования ежедневно проводили клинический осмотр цыплят и определяли динамику внешних проявлений нездоровья, если такие встречались, и убирали павшую птицу, которую подвергали тщательному внешнему осмотру и патологоанатомическому вскрытию для определения причины падежа. При этом осуществляли ежедневный контроль над микроклиматом и фиксацию показателей в журнале наблюдений, его показатели соотносили с выявленными патологоанатомическими изменениями внутренних органов бройлеров.

Для объективности оценки влияния кормовых добавок определяли гематологический, иммунологический, биохимический и минеральный статус у цыплят-бройлеров, кроме того, проведено гистологическое сравнение состояния внутренних органов для определения иммуно- и органопротективного действия минеральных кормовых добавок. Поскольку все оцениваемые кормовые добавки имели в своем составе минеральные вещества и биологически активные вещества, в первой серии исследований были определены сроки начала введения кормо-

вых добавок в рацион цыплят. Одновременно оценивали параметры влияния минеральной добавки на обменные процессы и параллельно оценивали сохранность поголовья, структуру причин падежа и профилактическое действие при иммунодефицитных состояниях у птицы, а также на качество и скорость откорма и ветеринарно-санитарное качество получаемой продукции. Затем определяли при использовании кормовых добавок основные параметры, которые важно учитывать (это скорость и качество откорма, структура падежа и сохранность поголовья при профилактическом использовании различных кормовых добавок отечественного производства), и рассчитывали экономический эффект от их использования.

1.1. Минеральные кормовые добавки

К минеральным кормовым добавкам, используемым на территории Свердловской области, относят два типа кормовых добавок: на основе природного цеолита – диатомита и на основе технологически переработанного искусственного цеолита, являющегося побочным продуктом алюминиевого производства (первичное ископаемое – бокситы, имеющие значительную глубину залегания в сравнении с цеолитами).

Главное отличие используемых в животноводстве и птицеводстве цеолитов заключается в том, что при технологической обработке на выходе у получаемого продукта – кормовой минеральной добавки БШ-ВИТ – постоянный химический состав. Кроме того, технологически можно ввести необходимые макро- и микроэлементы по требованию заказчиков. Так, в БШ-ВИТ введен стабилизированный йод.

Природный цеолит имеет непостоянный химический состав за счет неравномерных климатических условий в период формирования слоев земной коры. Поэтому в исследованиях была детально изучена кормовая минеральная добавка БШ-ВИТ. Были проведены исследования для определения возраста, с которого можно вводить кормовую добавку в рацион цыплят и ее эффективность в обеспечении здоровья и сохранности поголовья, а также в получении качественной мясной продукции.

В связи с тем, что химический состав кормовой минеральной добавки БШ-ВИТ содержит большое количество минеральных веществ, проводили отбор крови у цыплят для определения влияния добавки на гемопоэз, показатели гуморального иммунитета, состояние обменных процессов в организме и минеральный статус у бройлеров (таблицы 3–6).

При исследовании показателей крови после 28-дневного профилактического применения КМД БШ-ВИТ были выявлены позитивные изменения в крови цыплят-бройлеров опытной группы.

В таблице 3 представлен гематологический статус цыплят-бройлеров.

Из таблицы 3 видно, что у бройлеров в опытной группе по сравнению с контрольной повысились показатели количества эритроцитов – на 30,4 %; гемоглобина – на 29,4 %; гематокрита – на 36,8 %; среднее содержание гемоглобина в эритроците – на 7,8 %; средняя концентрация гемоглобина в эритроците – на 10,5 %; лейкоцитов – на 32,7 %; псевдоэозинофилов – на 13,8 %; лимфоцитов – на 2,5 %; тромбоцитов – в 2 раза; СОЭ – на 10 %. Одновременно снизились показатели количества эозино-

филов – на 35,2 %; моноцитов – на 44,1 %, средний объем эритроцитов – на 3,9 %. Многие из показателей достоверно повысились, что свидетельствует о позитивном профилактическом эффекте от использования КМД БШ-ВИТ. При этом активизируется эритро- и лейкопоэз, повышается уровень гемоглобина, что косвенно свидетельствует о повышении неспецифической резистентности организма цыплят-бройлеров.

Таблица 3

Гематологический статус у цыплят-бройлеров на 28-й день исследования, M ± *m*

Показатели	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная, ср. знач., *n* = 5	Опытная, ср. знач., *n* = 5	%
Эритроциты	10^{12}/л	2,3 ± 0,2	3,0 ± 0,1**	30,4
Ср. объем эритроцита	фл	99,3 ± 1,5	95,4 ± 0,6	3,9
Гемоглобин	г/л	82,3 ± 7,4	102,5 ± 0,9**	24,5
Гематокрит	%	23,4 ± 4,2	32,0 ± 0,3**	36,8
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах	пг	33,2 ± 2,1	35,8 ± 0,8	7,8
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах	г/л	281,0 ± 10,2	310,5 ± 3,2	10,5
Лейкоциты	10^9/л	20,2 ± 2,8	26,8 ± 0,5**	32,7
Эозинофилы	%	10,5 ± 8,3	6,8 ± 3,2**	35,2
Псевдоэозинофилы	%	15,2 ± 2,8	17,3 ± 3,2	13,8
Лимфоциты	%	68,3 ± 10,3	70,0 ± 3,5	2,5
Моноциты	%	5,9 ± 2,0	3,3 ± 0,3***	44,1
Тромбоциты	10^9/л	11,7 ± 1,8	23,5 ± 6,6***	100,9
СОЭ	мм/ч	2,0 ± 0,2	2,2 ± 0,3	10,0

Примечание. Здесь и далее: * $P \leq 0{,}05$; ** $P \leq 0{,}01$; *** $P \leq 0{,}001$.

Кроме этого, у цыплят опытной группы по сравнению с контрольной уменьшается количество эозинофилов в крови, что свидетельствует об антиаллергическом действии используемой кормовой минеральной добавки, адсорбирующей аллергены в желудочно-кишечном тракте.

Показатели гуморального иммунитета цыплят-бройлеров, полученные при биохимическом анализе крови, представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 4 видно, что в опытной группе цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной повысились показатели общего белка на 3,8 %; альбумина – на 10,5 %, при этом снизился уровень глобулинов на 26,9 %. Снижение уровня глобулинов – достоверный признак повышения неспецифической резистентности у опытной птицы.

Таблица 4

Биохимический статус у бройлеров на 28-й день исследования, M ± *m*

Показатели	Ед. изм.	Контрольная гр., ср. знач., *n* = 5	Опытная гр., ср. знач., *n* = 5	%
Общий белок	г/л	37,1 ± 3,7	38,5 ± 3,1	3,8
Альбумины	г/л	30,4 ± 0,5	33,6 ± 0,7	10,5
Глобулины	г/л	6,7 ± 0,5	4,9 ± 0,7**	–26,9
α-глобулины	%	18,5 ± 1,2	22,7 ± 1,0*	22,7
β-глобулины	%	11,3 ± 0,7	13,0 ± 0,9	15,0
γ-глобулины	%	25,5 ± 0,5	36,3 ± 0,7**	42,4
Лейкоциты	10^9/л	20,2 ± 2,8	26,8 ± 0,5**	32,7
Эозинофилы	%	10,5 ± 8,3	6,8 ± 3,2**	–35,2

Количество разных форм глобулинов в опытной группе повысилось: α-глобулина – на 22,7 %; β-глобулина – на 15 %; γ-глобулина – на 42,4 %; глюкозы – на 10,4 % повышение количества β- и γ-глобулинов – свидетельство повышения клеточной и гуморальной резистентности.

В таблице 5 представлены результаты биохимического статуса цыплят-бройлеров при скармливании КМД БШ-ВИТ.

Из таблицы 5 видно, что в опытной группе цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной произошло повышение значения триглицеридов на 16,7 % и снижение уровня холестерина на 10,7 %, что показывает активизацию жирового обмена в организме опытной птицы.

Снижение уровня мочевины, мочевой кислоты – признак стабильности белкового обмена и предотвращения развития мочекислого диатеза, одного из проблемных заболеваний мясного птицеводства. Кроме того, снижение количества мочевины и мочевой кислоты у цыплят в опытной группе свидетельствует об улучшении белкового обмена, а также о повышении неспецифической резистентности.

Таблица 5

Биохимический статус у бройлеров на 28-й день исследования, M ± *m*

Показатели	Ед. изм.	Контрольная гр., ср. знач., *n* = 5	Опытная гр., ср. знач., *n* = 5	%
Общий белок	г/л	37,1 ± 3,7	38,5 ± 3,1	3,8
Альбумины	г/л	30,4 ± 0,5	33,6 ± 0,7	10,5
Глобулины	г/л	6,7 ± 0,5	4,9 ± 0,7	–26,9
Глюкоза	ммоль /л	12,2 ± 0,5	14,5 ± 0,3	18,9
Мочевина	ммоль/л	0,8 ± 0,02	0,5 ± 0,03**	–37,5
Мочевая кислота	мкмоль/л	265,3 ± 12,3	221,7 ± 20,5	–16,4
Триглицериды	ммоль/л	0,6 ± 0,02	0,7 ± 0,01	16,7
Холестерин	ммоль/л	2,8 ± 0,1	2,5 ± 0,1	–10,7
Щелочная фосфатаза	ЕД	1413,5 ± 65,5	1205,8 ± 27,8	–14,7

Снижение уровня щелочной фосфатазы в опытной группе на 14,7 % по сравнению с контрольной – признак стабилизации обменных процессов в печени.

В таблице 6 представлены результаты минерального обмена у цыплят-бройлеров при скармливании КМД БШ-ВИТ.

Из данных таблицы 6 видно, что значения по количеству кальция и фосфора, достоверно выше у цыплят опытной группы по сравнению с контрольной, что свидетельствует об улучшении кальциево-фосфорного обмена, что в последующем подтверждено гистологическими исследованиями.

В сыворотке крови бройлеров опытной группы в сравнении с контрольной группой отмечали повышение уровня железа на 11,4 %; магния – на 12,5 %; калия – на 1,8 %; натрия – на 8,9 %; кальция – на 26,9 %; фосфора – на 25 %, фосфорно-кальциевого отношения – на 1,7 %.

Одновременно произошло снижение уровня мочевины на 37,5 %; мочевой кислоты – на 16,4 %; холестерина – на 10,7 %; щелочной фосфатазы – на 17,7 %. Количество общего белка, кальция и фосфора в обеих группах находилось в пределах референсных значений.

При проведении клинического исследования цыплят-бройлеров из опытной и контрольной групп выявили: нарушения со стороны костно-мышечной системы, заболевания органов пищеварения.

Таблица 6

Минеральный статус у бройлеров на 28-й день исследования, M ± *m*

Показатели	Ед. изм.	Контрольная гр., ср знач., *n* = 5	Опытная гр., ср. знач., *n* = 5	%
Железо	мкмоль/л	18,4 ± 0,1	20,5 ± 0,2	11,4
Магний	ммоль/л	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,1	12,5
Калий	ммоль/л	5,5 ± 0,2	5,6 ± 0,3	1,8
Натрий	ммоль/л	112,3 ± 3,5	122,3 ± 5,3	8,9
Кальций	ммоль/л	2,6 ± 0,1	3,3 ± 0,02**	26,9
Фосфор	ммоль/л	2,2 ± 0,2	2,75 ± 0,1**	25,0
Отношение кальция к фосфору	у. е.	1,18 ± 0,02	1,2 ± 0,01	1,7

Рис. 1. Положение конечностей при некрозе головки бедра

Причиной падежа в контрольной группе была дистрофия, связанная с невозможностью передвигаться у цыплят с признаками нарушений минерального обмена.

При патологоанатомическом вскрытии отмечали энтериты, гепатиты, гепатозы, дисплазию тазобедренных суставов, метаплазию хрящевой ткани и лизис костной ткани в области головки бедренной кости, а также признаки микотоксикозов. В опытной группе в начальный период откорма отмечали падеж, связанный с врожденной патологией, на более поздних стадиях – с асфиксией, вероятно, связанной с погрешностями в микроклимате.

На вскрытии при макроскопическом осмотре обнаруживали некроз головки бедра, дисплазию гиалинового хряща головки бедренной кости. Встречались бедренные кости без головки (рис. 2). Наблюдались остеомиелиты, остеопороз, метаплазия эпифизов трубчатых костей,

метаплазия хрящей, лизис головки бедра (рис. 3). Данной патологии подвержены цыплята в возрасте до 30 дней. Встречались размягчения костей у цыплят-бройлеров в возрасте до 7 дней. У таких цыплят часто отмечали анемию кишечника, сухость в брюшной полости вследствие обезвоживания и дистрофии.

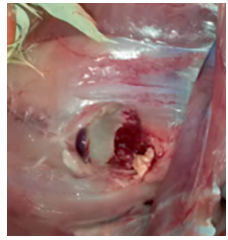

Рис. 2. Некроз головки бедра

Рис. 3. Дисплазия гиалинового хряща

При гистологическом исследовании гиалинового хряща с головки бедра было обнаружено, что в контрольной группе чаще хрящ подвергался как макроскопическим, так и микроскопическим изменениям (рис. 4).

У цыплят опытной группы видимых деструктивных изменений в структуре гиалинового хряща не выявили (рис. 5). Кроме того, цыплята опытной группы реже страдали от повреждений опорно-двигательного аппарата.

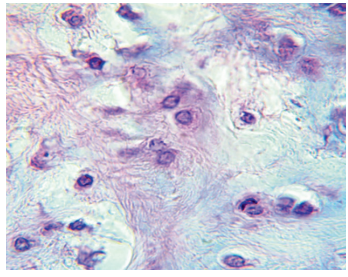

Рис. 4. Гиалиновый хрящ цыпленка из контрольной группы. Вакуолизация гиалинового хряща и преобладание волокнистых структур. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. ×100

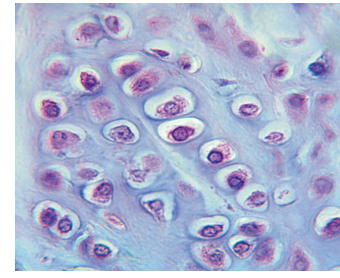

Рис. 5. Гиалиновый хрящ цыпленка из опытной группы без видимых изменений. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. ×100

При контроле живой массы цыплята имели примерно одинаковую массу, в опытной группе она в среднем была даже ниже на 0,7 г на голову. В начальный период исследования и при последующем наблюдении активность потребления корма и воды находились на высоком уровне. При регулярном контроле живой массы была отмечена тенденция к ускоренному росту бройлеров опытной группы. Так, перед убоем живая масса у опытных бройлеров была больше на 115 г, чем в контрольной. Динамика роста бройлеров представлена в таблице 7.

Таблица 7

Динамика прироста живой массы у бройлеров в период скармливания КМД БШ-ВИТ

Дни исследования	Контрольная группа, кг	Опытная группа, кг	%
1-й день	0,045 ± 0,003	0,045 ± 0,003	0
7-й день	0,181 ± 0,013	0,197 ± 0,008	8,8
14-й день	0,467 ± 0,023	0,531 ± 0,018	13,7
21-й день	0,801 ± 0,010	0,909 ± 0,011	13,5
28-й день	1,264 ± 0,012	1,326 ± 0,016	4,9
35-й день	1,439 ± 0,024	1,861 ± 0,005**	29,3
42-й день	1,848 ± 0,015	2,238 ± 0,003*	21,1

Из таблицы 7 видно, что на протяжении всего периода исследования опытная группа опережала контрольную по набору живой массы, соответственно, и средне суточные привесы были выше, что подтверждает повышение качества усвоения корма (таблица 8).

При исследовании на инфекции, от которых проводится вакцинопрофилактика в хозяйстве, определялись высокие титры антител, инфекционные болезни были исключены.

При исследовании на сальмонеллез были получены отрицательные результаты.

После убоя определяли отдельные морфометрические показатели, в частности, массу печени – основного органа обмена веществ в организме, а также одного из основных субпродуктов (таблица 9).

Таблица 8

Динамика среднесуточных привесов у бройлеров в период производственного опыта

Дни исследования	Контрольная группа, г	Опытная группа, г	%
1-й день	0,019 ± 0,001	0,022 ± 0,002	15,8
7-й день	0,041 ± 0,008	0,069 ± 0,005	15
14-й день	0,048 ± 0,010	0,123 ± 0,009	13,9
21-й день	0,066 ± 0,005	0,183 ± 0,011	5,2
28-й день	0,025 ± 0,013	0,259 ± 0,011**	29,5
35-й день	0,058 ± 0,003	0,313 ± 0,011**	21,8

Таблица 9

Масса печени бройлеров после убоя

Группа	Масса печени, г	%
Контрольная	58,95 ± 2,5	100
Опытная	51,15 ± 1,05*	86,76

Из данных таблицы 7 видно, что масса печени в опыте на 13,24 % ниже, чем в контроле. Уменьшение массы печени может быть связано с улучшением микроциркуляции крови в органе и активизацией обменных процессов.

При анализе причин падежа цыплят-бройлеров были выделены две основные группы патологий: одна была связана с органами дыхания, при этом цыплята реагировали на нарушения параметров микроклимата, вторая группа преимущественно была связана с проблемами в органах пищеварения, цыплята реагировали на нарушения, связанные с кормами, наличием микотоксинов, испорченность кормов и др.

При скармливании КМД БШ-ВИТ снижалось количество павших по обеим группам патологий, и сохранность поголовья в опыте была выше на 11,3 %, чем в контрольной группе (таблица 10).

Таблица 10

Сохранность поголовья и причины падежа бройлеров

Причины падежа	Контрольная		Опытная	
	Голов	%	Голов	%
Аэросакуллит	30	1,5	12	0,6
Асфиксия	26	1,3	5	0,25
Болезни органов дыхания	35	1,75	9	0,45
Гепатит	76	3,8	1	0,05
Перитонит	18	0,9	2	0,1
Болезни органов пищеварения	45	2,25	39	1,95
Дистрофия и болезни опорно-двигательного аппарата	40	2	3	0,15
Обезвоживание	17	0,85	8	0,4
Колибактериоз	23	1,15	5	0,25
Всего пало	310	15,5	84	4,2
Сохранность, %	84,5	–	95,8	–

Структура причин падежа представлена на рис. 6, 7.

В начальный период исследования прирост живой массы идет более активно в опытной группе и опережает показатель контрольной группы, но после 28 суток он несколько замедляется, что может быть связано с физиологическими периодами у птицы. Происходит ювенальная линька, при этом энергетические и пластические ресурсы тратятся не только на увеличение мышечной массы, но и на рост пера. Также разница в живой массе может быть связана и с количеством отложения кальция в костях бройлеров опытной группы. В опытной группе не отмечали «сидячих» цыплят за весь период наблюдения в отличие от цыплят контрольной группы. В период активного роста мышечной ткани при недостатке солей кальция и фосфора происходят патологические изменения в развитии костей и формировании суставов. В контрольной группе в клетках встречались «сидящие» бройлеры, не способные подойти к кормушке и поилке.

При исследовании на инфекции, от которых проводится вакцинопрофилактика в хозяйстве, определялись высокие титры антител, инфекционные болезни были исключены. При исследовании на сальмонеллез были получены отрицательные результаты.

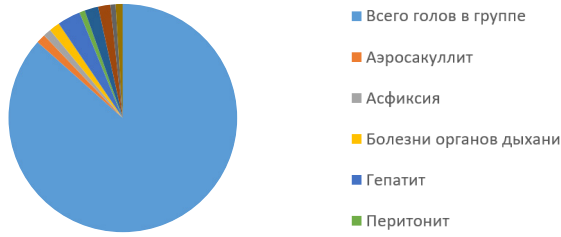

Рис. 6. Структура заболеваемости и падежа бройлеров контрольной группы

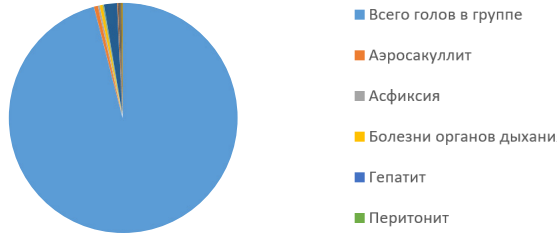

Рис. 7. Структура заболеваемости и падежа бройлеров опытной групп

При проведении гистологических исследований проб селезенки и фабрициевой бурсы от бройлеров опытной группы установили, что состояние органов иммунной системы находились в функционально-активном состоянии. У цыплят контрольной группы имелись признаки дистрофических и дегенеративных процессов, ядра клеток также подвергались дегенеративным изменениям. Некоторые клетки в состоянии некробиоза. В соединительной ткани селезенки и фабрициевой бурсы заметен отек подслизистого и мышечного слоев. В селезенке от бройлеров контрольной группы деструктивные изменения в белой пульпе. Лимфоидные фолликулы уменьшены в размерах, стенка сосудов утолщена, соединительнотканная строма органа гипертрофирована (рис. 8). В фабрициевой бурсе от бройлеров контрольной группы фолликулярное строение органа сохранено, но подверглось атрофическим изменениям, многие фолликулы кистозно переродились (рис. 9). При микроскопии селезенки бройлеров опытной группы отмечена характерная микроструктура, ядра типичной формы, хорошо структурированы, сосуды умеренно кровенаполнены. Фолликулы имеют типичное строение функционирующего органа (рис. 10). В фабрициевой бурсе от цыплят-бройлеров

опытной группы фолликулы сохранены, что может свидетельствовать о сохранении функции органа (рис. 11).

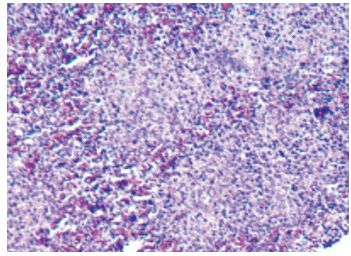

Рис. 8. Контрольная группа. Селезенка. Ув. ×100

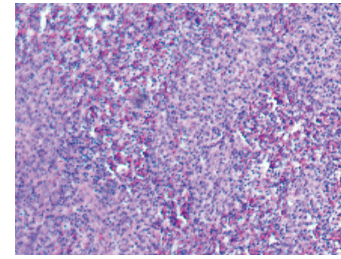

Рис. 9. Опытная группа. Селезенка. Ув. ×100

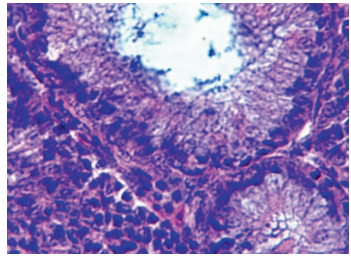

Рис. 10. Контрольная группа. Фабрициева бурса. Ув. ×400

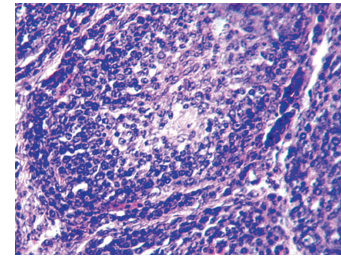

Рис. 11. Опытная группа. Фабрициева бурса. Ув. ×400

При микроскопии стенки двенадцатиперстной кишки бройлеров контрольной группы в подслизистом и мышечном слоях отмечали морфологические признаки отеков, участки усиления дистрофических процессов в энтероцитах кишечника, а также воспалительные инфильтративные процессы в ворсинках. Ядра клеток в состоянии разной степени деструкции и слущивания. При исследовании стенки тонкого отдела кишечника от бройлеров опытной группы отмечено, что структура стенки двенадцатиперстной кишки была обычной [19]. Ворсинки покрыты энтероцитами типичной структуры с признаками физиологической регенеративной десквамации отдельных.

Исследование микроархитектоники печени при использовании ПМКД позволило обнаружить изменения и особенности структуры органа у бройлеров в контрольной и опытной группах. У бройлеров контрольной группы имеются признаки локальных воспалительных реакций, сопровождающихся лимфоидноклеточной инфильтрацией в об-

ласти триады, застойной гиперемией и зернисто-жировой дистрофией (рис. 12). При микроскопическом исследовании печень имела характерную структуру с сохраненными балками, гепатоциты в обычном состоянии с сохраненной функцией. Кроме того, в печени бройлеров контрольной группы – патоморфологические признаки апоптоза (рис. 13). В строме органа отмечали лимфоидно-клеточную инфильтрацию, периваскулярный отек и застойную гиперемию. Зернисто-жировая дистрофия гепатоцитов с признаками апоптоза и отложением липофусцина в паренхиме органа. При гистоисследовании печень бройлеров опытной группы имела характерную сохраненную микроструктуру, в области триады сосуды расширены и умеренно гиперемированы (рис. 14, 15).

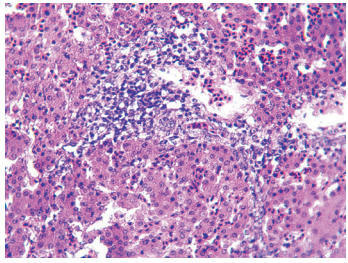

Рис. 12. Контрольная группа. Печень. Ув. ×400

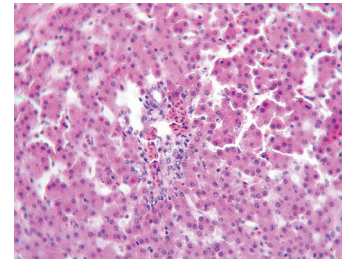

Рис. 13. Опытная группа. Печень. Ув. ×400

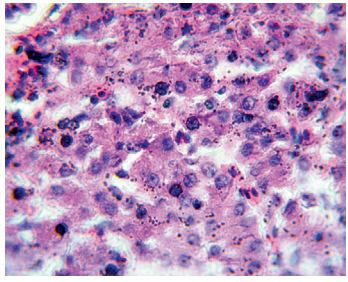

Рис. 14. Контрольная группа. Печень. Ув. ×400

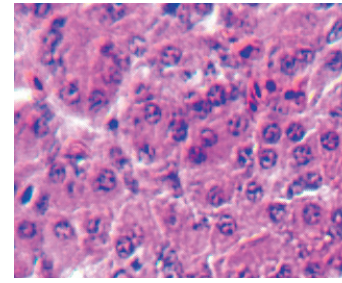

Рис. 15. Опытная группа. Печень. Ув. ×400

На микроскопическом уровне при изучении функционального состояния поперечно-полосатой скелетной мускулатуры в области бедра и грудных мышц у бройлеров контрольной группы отмечали, что мышечные волокна скелетной мускулатуры имеют признаки дегенеративно-дистрофических изменений. Просматриваются разрушение оболочки

мышечного волокна, участки разрушения цитоплазмы и дегенеративные изменения в ядрах мышечных волокон с признаками разрушения на разных стадиях: вакуолизация, кариорексис, кариолизис и кариопикноз. Отдельные мышечные волокна дефрагментированы и имеют участки с незрелыми мышечными элементами (рис. 16, 17).

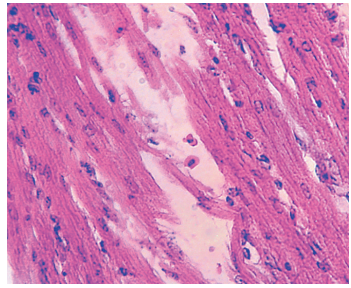

Рис. 16. Контрольная группа. Грудная мышца. Продольный разрез. Ув. ×600

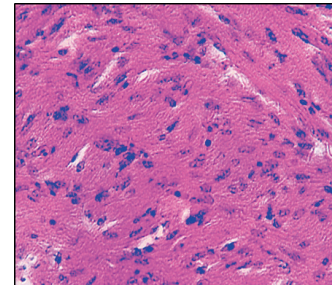

Рис. 17. Опытная группа. Грудная мышца. Продольный разрез. Ув. ×600

При таком состоянии мышечная ткань не способна полноценно выполнять опорно-двигательную функцию. Вероятно, в дальнейшем это может влиять и на полноценность аминокислотного состава и качество мяса. В бедренной группе мышц у бройлеров контрольной группы структура в основном хорошо выражена, но наряду со зрелыми мышечными волокнами имеют место незрелые. У бройлеров опытной группы мышечные волокна имели характерное строение как в продольном, так и в поперечном срезах. Строение мышечных волокон имеет поперечную исчерченность, ядра также имеют характерную функционально-активную структуру (рис. 18–21).

При изучении гистосрезов сердечной мышцы от бройлеров контрольной группы отмечали дистрофические и дегенеративные изменения мышечных волокон (дефрагментация мышечных волокон, потеря поперечнополосатой исчерченности), периваскулярный отек стромы миокарда (рис. 20). Местами отмечается жировая инфильтрация в строме органа.

При исследовании микроструктуры мышечной ткани сердечной мышцы у бройлеров опытной группы отмечали сохраненную структуру мышечных волокон (рис. 21). Они сохраняли типичный поперечнополосатый вид, а ядра клеток соответствовали функционально-активному состоянию, в которых хорошо просматривается скопления эу- и гетерохроматина.

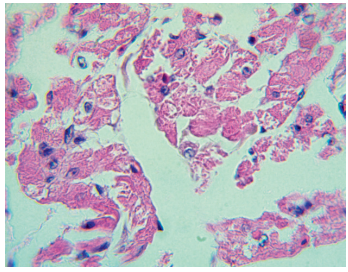

Рис. 18. Контрольная группа. Бедренная мышца. Поперечный разрез. Ув. ×600

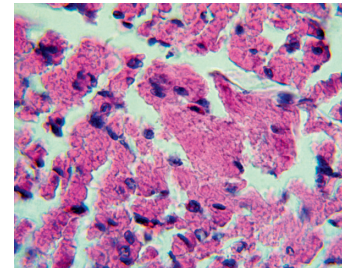

Рис. 19. Опытная группа. Бедренная мышца. Поперечный разрез. Ув. ×600

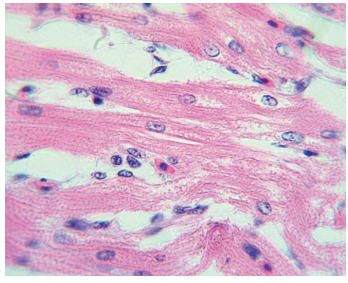

Рис. 20. Контрольная группа. Сердечная мышца. Ув. ×1000

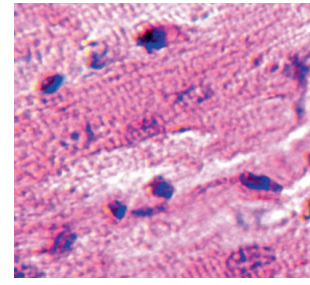

Рис. 21. Опытная группа. Сердечная мышца. Ув. ×1000

Проведение ветеринарно-санитарной оценки качества мяса бройлеров, получавших полиминеральный адаптоген, позволило определить их качество по органолептическим показателям, пробой варкой и по результатам химических тестов с сернокислой медью, реакцией на пероксидазу и по кислотности пробы.

При оценке органолептических показателей установлено, что внешний вид хороший; цвет равномерный; запах приятный; аромат сильный; консистенция нежная; мясо сочное; общая оценка качества мяса практически не отличалась в опытной и контрольной группах и имела оценку 7–8 баллов. Реакция с сернокислой медью – прозрачность сохранилась, реакция на пероксидазу положительная (вытяжка в течение 1 минуты изменила цвет с сине-зеленого на буро-коричневый), кислотность проб обеих групп также находилась на одном уровне (pH 5,6–5,7). При проведении исследования на качество мясной продукции пробой варкой от бройлеров опытной группы бульон был прозрачным, ароматным с небольшим количеством жира на поверхности бульона. При оцен-

ке проб мяса от бройлеров контрольной группы бульон был ароматным, прозрачным, слегка опалесцировал, на поверхности бульона – немного жировых капель. Проведенные исследования показали, что пробы мяса от бройлеров обеих групп отвечают требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы, предъявляемой к свежему мясу (таблица 11).

При проведении пробы варкой субпродуктов исследовали печень. При оценке пробы от бройлеров опытной группы бульон был прозрачный с приятным специфическим запахом, на поверхности бульона единичные мелкие жировые капли, при оценке пробы от печени бройлеров контрольной группы бульон прозрачен, немного опалесцирует, на поверхности видны жировые капли в большем количестве среднего размера. Проведенные исследования показали, что качество мясной продукции и субпродуктов отвечает требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы на свежее мясо. Показатели качества мяса бройлеров контрольной и опытной групп соответствовали нормативным показателям.

У птицы явных клинических проявлений иммунодефицитных состояний нет, что согласуется с данными Э. Д. Джавадова (2001, 2004), В. А. Бакулина (2018), В. И Фисинина, П. Ф. Сурай (2013), но появление секундарных инфекций типа колибактериоза и аэросакуллита, связанного с нарушениями газообмена в птичнике, это признаки иммунодефицитного состояния у бройлеров. Это дало возможность использовать отечественные кормовые минеральные добавки как средства профилактики внешних стресс-факторов в промышленном птицеводстве.

Таким образом, ежедневное использование КМД БШ-ВИТ в дозе 2 г на 1 кг комбикорма с 1-го дня жизни способствует повышению сохранности поголовья бройлеров, что подтверждает более высокую резистентность у птицы. При введении данной кормовой добавки в рацион бройлеров в период их активного роста дольше сохраняется функционально-активное состояние органов иммунной системы, что свидетельствует о сдерживании часто встречающихся в этот период процессов витаукта. Выявленное явление указывает на нивелирование негативного влияния комплекса экзо- и эндогенных технологических факторов, в то время как у птицы, которая не получала КМД БШ-ВИТ, проявляется влияние указанных факторов в виде морфологических изменений в фабрициевой бурсе и селезенке, что можно отнести к приспособительной, инволютивной и патологической реакциям организма.

Таблица 11

Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка качества мясной продукции при использовании минерального адаптогена КМД БШ-ВИТ

Показатель ВСЭ	Грудная мышца		Бедренная мышца	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Внешний вид	Хороший–7	Очень хороший–8	Хороший–7	Очень хороший–8
Цвет	Равномерный–8	Равномерный–8	Равномерный–8	Равномерный–8
Запах, аромат	Приятный и сильный–8	Приятный и сильный–8	Приятный и сильный–8	Приятный и сильный–8
Консистенция	Нежная–8	Нежная–8	Нежная–8	Нежная–8
Сочность	Сочное–8	Сочное–8	Сочное–8	Сочное–8
Общая оценка качества	8	7,8	8	7,8
Реакция с сернокислой медью	Бульон прозрачный	Бульон прозрачный	Бульон прозрачный	Бульон прозрачный
Реакция на пероксидазу	Положительная (за 1 мин. от сине-зеленого измен. в буро-коричневый)	Положительная (за 1 мин. от сине-зеленого измен. в буро-коричневый)	Положительная (за 1 мин. от сине-зеленого измен. в буро-коричневый)	Положительная (за 1 мин. от сине-зеленого измен. в буро-коричневый)
pH	5,6	5,7	5,6	5,8
Проба варкой (оценка бульона)	Прозрачный, запах видо-специфический от свежего мяса	Прозрачный, запах видо-специфический от свежего мяса	Прозрачный, запах видо-специфический от свежего мяса	Прозрачный, запах видо-специфический от свежего мяса

Протективный эффект кормовой добавки в сочетании с выявленным повышением конверсии корма стали основанием для активизации роста бройлеров. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и субпродуктов показала, что по органолептическим и лабораторным показателям у птицы, получавшей КМД БШ-ВИТ, более полное созревание мышечной ткани и выше уровень соответствия требованиям ГОСТа.

1.2. Органоминеральные кормовые добавки

Из числа органоминеральных кормовых добавок мы выбрали «Дигувит», представляющий собой комплексный препарат, приготовленный на основе отечественного природного цеолита – диатомита, обогащенного структурированным торфо-сапропелевым концентратом. Для более объективной оценки его эффективности мы провели сравнительный анализ сопоставив результаты применения минеральной (БШ-ВИТ) и органоминеральной («Дигувит») кормовых добавок. Из данных таблицы 12 видно, что при использовании обеих добавок повысилась эффективность переваривания кормов и, соответственно, синхронно увеличивается набор живой массы (таблица 12). По сохранности поголовья, структуры заболеваемости и падежа цыплят-бройлеров видно, что при всех равных условиях снижается смертность и повышается устойчивость к неблагоприятным условиям микроклимата и технологическим стрессам (таблица 12).

Таблица 12

Динамика увеличения живой массы у бройлеров в период производственного опыта

Дни исследования	Контрольная, кг, $n = 50$	1-я опытная (БШ-ВИТ), кг, $n = 50$	%	2-я опытная («Дигувит»), кг, $n = 50$	%
1-й день	0,045 ± 0,003	0,045 ± 0,003	0	0,045 ± 0,003	0
7-й день	0,181 ± 0,013	0,201 ± 0,008	11	0,190 ± 0,005	5
14-й день	0,467 ± 0,023	0,527 ± 0,018	12,8	0,536 ± 0,009	14,8
21-й день	0,801 ± 0,010	0,884 ± 0,011	10,4	0,957 ± 0,009*	19,5
28-й день	1,264 ± 0,012	1,420 ± 0,016	12,3	1,345 ± 0,005	6,4
35-й день	1,439 ± 0,024	1,712 ± 0,005**	19	1,818 ± 0,003**	26,3
42-й день	1,848 ± 0,015	2,208 ± 0,003*	19,5	2,202 ± 0,003*	19,2

Из данных таблицы 12 видно, что минеральные кормовые добавки на основе искусственного и природного цеолита, обогащенного торфо-сапропелевым концентратом, в конце откорма достоверно опережают контрольную группу, при этом видно, что эта тенденция сохраняется на протяжении всего периода исследования.

При анализе сохранности поголовья и причин падежа (таблица 13) видно, что при использовании кормовых добавок, обладающих свойствами адаптогена, повышается выживаемость цыплят-бройлеров на протяжении всего периода исследования, что подтверждает иммунопротективные свойства используемых адаптогенов.

Таблица 13

Сохранность поголовья и причины падежа бройлеров при скармливании БШ-ВИТ и «Дигувита»

Причины падежа	Контрольная, *n* = 2000		1-я опытная (БШ-ВИТ), *n* = 2000		2-я опытная («Дигувит»), *n* = 2000	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Аэросакуллит	30	1,5	12	0,6	12	0,6
Асфиксия	26	1,3	5	0,25	5	0,25
Болезни органов дыхания недифференцированные	35	1,75	19	0,75	15	0,95
Гепатит	76	3,8	1	0,05	1	0,05
Перитонит	18	0,9	2	0,1	2	0,1
Болезни органов пищеварения недифференцированные	45	2,25	29	1,45	35	1,75
Дистрофия	40	2	3	0,15	3	0,15
Обезвоживание	17	0,85	8	0,4	8	0,4
Колибактериоз	23	1,15	5	0,25	5	0,25
Всего пало	310	15,5	84	4,2	86	4,3
Сохранность, %	–	84,5	–	95,8	–	95,7

Сохранность поголовья повысилась на 11,3 %, практически по всем патологиям снижается смертность. Эти показатели повышают экономическую эффективность использования отечественных кормовых добавок, обладающих свойствами адаптогена.

Таким образом, органоминеральная кормовая добавка «Дигувит» в дозе 2,0 г на 1 кг живой массы с 1-го по 14-й день выращивания бройлеров и в дозе 2 кг на 1 т корма с 15-го по 42-й день откорма оказывает выраженное влияние на обмен веществ и резистентность птицы, что проявляется в повышении сохранности поголовья и прироста живой массы. При этом выявленный эффект не имеет существенного различия при применении органоминеральной и минеральной кормовой добавки.

1.3. Органические кормовые добавки

В качестве органической кормовой добавки использовали препарат «Гувит» в жидком виде, приготовленный по специальным технологиям из торфа и сапропеля, полученных в Свердловской области. Для более объективной оценки мы сопоставили результаты применения минеральной (БШ-ВИТ) и органической («Гувит») кормовых добавок. Динамика откорма бройлеров приведена в таблице 14. При сравнении набора живой массы за весь период исследования в опытных группах достоверно выше живая масса, при этом органический адаптоген в этом отношении эффективнее за счет обогащения витаминами, амино-, фульвокислотами и гуминовыми веществами. Наиболее выраженные увеличения в наборе живой массы отмечены последние 2 недели откорма.

Таблица 14

Динамика увеличения живой массы у бройлеров в период производственного опыта при скармливании БШ-ВИТ и «Гувита»

Дни исследования	Контрольная, $n = 50$	1 опытная (БШ-ВИТ), кг, $n = 50$	%	2 опытная («Гувит»), кг, $n = 50$	%
1-й день	0,045 ± 0,003	0,045 ± 0,003	0	0,045 ± 0,003	0
7-й день	0,181 ± 0,013	0,201 ± 0,008	11	0,197 ± 0,008	8,8
14-й день	0,467 ± 0,023	0,527 ± 0,018	12,8	0,531 ± 0,018	13,7
21-й день	0,801 ± 0,010	0,884 ± 0,011	10,4	0,909 ± 0,011	13,5
28-й день	1,264 ± 0,012	1,420 ± 0,016	12,3	1,326 ± 0,016	4,9
35-й день	1,439 ± 0,024	1,712 ± 0,005**	19	1,861 ± 0,005**	29,3
42-й день	1,848 ± 0,015	2,208 ± 0,003*	19,5	2,238 ± 0,003*	21,1

При анализе структуры причин падежа и сохранности поголовья (таблица 15) видно, что по всем видам патологии при использовании кормовых добавок падеж ниже, чем в контрольной группе.

Поскольку все группы находились в одном помещении и базовое кормление было одинаковым, можно сделать заключение, что введение адаптогенов в корм способствует повышению устойчивости бройлеров к отрицательным воздействиям микроклимата, вакцинации и токсических веществ, поступающих с кормом, т. е. повышению выживаемости

при различных видах стресса, противодействию развитию вторичного иммунодефицитного состояния. При использовании жидкого «Гувита» сохранность поголовья цыплят-бройлеров выше на 12,5 %, чем в контроле.

Таблица 15

Сохранность поголовья и причины падежа бройлеров при скармливании БШ-ВИТ и «Гувита»

Причины падежа	Контрольная, *n* = 2000		1-я опытная (БШ-ВИТ), *n* = 2000		2-я опытная («Гувит»), *n* = 2000	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Аэросакуллит	30	1,5	12	0,6	3	0,15
Асфиксия	26	1,3	5	0,25	11	0,55
Болезни органов дыхания недифференцированные	35	1,75	19	0,75	6	0,3
Гепатит	76	3,8	1	0,05	1	0,05
Перитонит	18	0,9	2	0,1	1	0,05
Болезни органов пищеварения недифференцированные	45	2,25	29	1,45	30	1,5
Дистрофия	40	2	3	0,15	3	0,15
Обезвоживание	17	0,85	8	0,4	3	0,15
Колибактериоз	23	1,15	5	0,25	3	0,15
Всего пало	310	15,5	84	4,2	61	3,05
Сохранность, %	–	84,5	–	95,8	–	97

Таким образом, органическая кормовая добавка «Гувит» при ежедневной (за исключением дней вакцинации) дачи бройлеров с питьевой водой в дозе 2,0 л/т с 1-го по 42-й день их выращивания увеличила сохранность и интенсивность роста птицы. При этом показатели сохранности и прироста массы тела при применении препарата «Гувит» оказались несколько выше, чем на фоне минеральной добавки.

1.4. Органопробиотическая добавка

Из числа органопробиотических добавок мы выбрали препарат «Фитовит», представляющий собой жидкий торфо-сапропелевый концентрат, обогащенный пробиотиком – микроорганизмами Bacillus subtilis.

Таблица 16

Динамика увеличения живой массы у бройлеров в период производственного опыта при скармливании БШ-ВИТ и Фитовита

Дни исследования	Контрольная, $n = 50$	1-я опытная (БШ-ВИТ), $n = 50$		2-я опытная («Фитовит»), $n = 50$	
		г	%	г	%
1-й день	0,045 ± 0,003	0,045 ± 0,003	0	0,045 ± 0,003	0
7-й день	0,181 ± 0,013	0,201 ± 0,008	11	0,189 ± 0,004	4,4
14-й день	0,467 ± 0,023	0,527 ± 0,018	12,8	0,520 ± 0,013	11,3
21-й день	0,801 ± 0,010	0,884 ± 0,011	10,4	0,813 ± 0,012	1,5
28-й день	1,264 ± 0,012	1,420 ± 0,016	12,3	1,404 ± 0,004	11,1
35-й день	1,439 ± 0,024	1,712 ± 0,005**	19	1,535 ± 0,003	6,7
42-й день	1,848 ± 0,015	2,208 ± 0,003*	19,5	2,177 ± 0,003*	17,8

Для более объективной оценки его эффективности мы провели сравнительный метод, сопоставив результаты применения минеральной (БШ-ВИТ) и органопробиотической («Фитовит») кормовых добавок.

Полученные результаты представлены в таблице 16, из которой видно, что применение обеих добавок стимулировало рост в течение всего периода наблюдения, но особенно выражен ростостимулирующий эффект отмечен в последнюю неделю откорма. Органопробиотическая кормовая добавка по скорости и качеству откорма несколько уступает минеральной кормовой добавке, но, учитывая тот факт, что она выпаивалась в свободные от вакцинации дни, то при возможности дачи этого препарата на постоянной основе эффект по конверсии корма и качеству иммунопрофилактики, вероятно, мог быть выше. В связи с этим остается возможность совершенствования формы выпуска и способа скармливания данной кормовой добавки для птиц.

При оценке структуры причин падежа и сохранности поголовья (таблица 17) можно отметить, что при использовании органопробиотического адаптогена максимально минимизируются проблемы, связанные с органами пищеварения, чему, вероятно, способствуют введенные в кормовую добавку пробиотические микроорганизмы, но действие добавки не препятствует действию неблагоприятных факторов микроклимата. При оценке сохранности поголовья бройлеров составило 93,5 %, что на 9 % выше, чем в контроле.

Таблица 17

Сохранность поголовья и причины падежа бройлеров при скармливании БШ-ВИТ и «Фитовита»

Причины падежа	Контрольная, *n* = 2000		1 опытная (БШ-ВИТ), *n* = 2000		2 опытная («Фитовит»), *n* = 2000	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Аэросакуллит	30	1,5	12	0,6	22	1,1
Асфиксия	26	1,3	5	0,25	70	3,5
Болезни органов дыхания недифференцированные	35	1,75	19	0,75	5	0,25
Гепатит	76	3,8	1	0,05	1	0,05
Перитонит	18	0,9	2	0,1	1	0,05
Болезни органов пищеварения недифференцированные	45	2,25	29	1,45	17	0,85
Дистрофия	40	2	3	0,15	1	0,05
Обезвоживание	17	0,85	8	0,4	2	0,1
Колибактериоз	23	1,15	5	0,25	11	0,55
Всего пало	310	15,5	84	4,2	130	6,5
Сохранность, %	–	84,5	–	95,8	–	93,5

Таким образом, органопробиотическая кормовая добавка «Фитовит» при ежедневной (за исключением дней вакцинации) дачи бройлерам с питьевой водой в дозе 2,0 л/т с 1-го до 42-й день их выращивания увеличила сохранность и интенсивность роста птицы. Она в сравнении с минеральной добавкой БШ-ВИТ показала менее выраженный ростостимулирующий эффект, но более активно профилактировала болезни (исключение – колибактериоз), что указывает на целесообразность совместного применения этих кормовых добавок.

Использование природных ископаемых, обогащенных пробиотиком, позволяет эффективнее бороться с условно-патогенной микрофлорой, закрыть ворота инфекции, восстановить микробиоценоз кишечника. Кроме того, разработка отечественных кормовых добавок, имеющих многонаправленное действие, остается приоритетным направлением в поиске и разработке новых кормовых добавок для повышения эффективности мясного птицеводства.

На рис. 24–26 представлены комплексные графики оценки влияния профилактического действия отечественных кормовых добавок. Контрольная группа – цыплята на рационе и добавках хозяйства; 1-я опытная группа – группа, получавшая к основному рациону и добавкам хозяйства КМД БШ-ВИТ; 2-я опытная группа, дополнительно получавшая «Дигувит»; 3-я опытная группа, получавшая дополнительно «Гувит»; 4-я опытная группа, получавшая дополнительно «Фитовит».

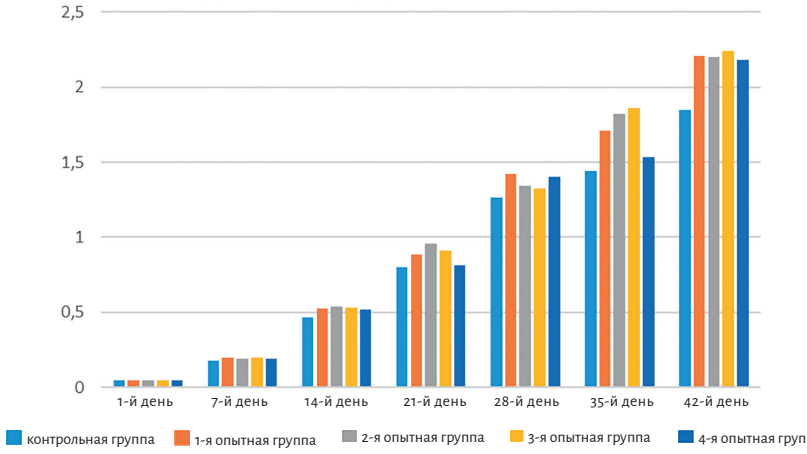

Рис. 24. Комплексная сравнительная оценка динамики прироста живой массы цыплят бройлеров при использовании отечественных кормовых добавок

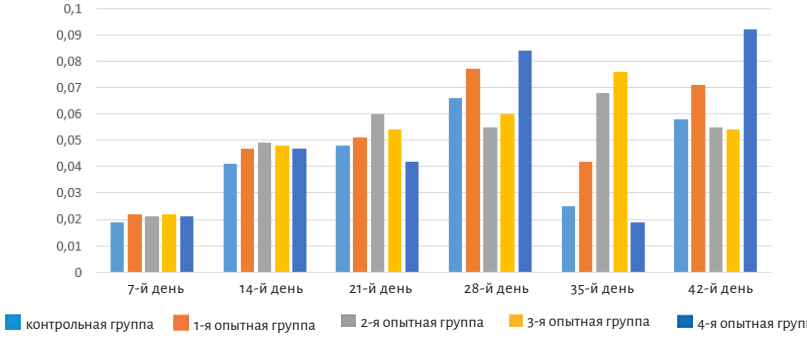

Рис. 25. Комплексная сравнительная оценка динамики среднесуточных привесов живой массы цыплят бройлеров при использовании отечественных кормовых добавок

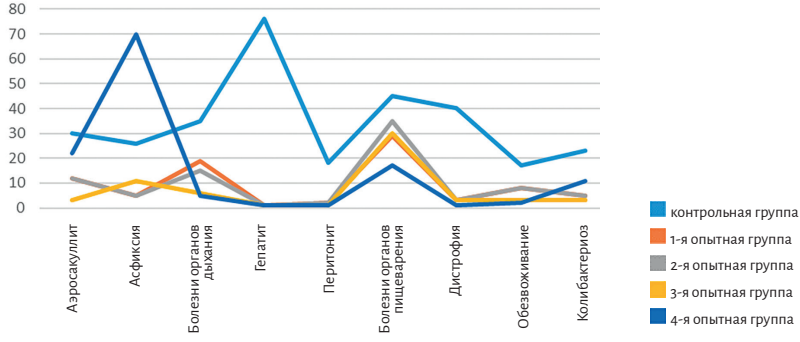

Рис. 26. Сравнительная оценка причин падежа цыплят при скармливании отечественных кормовых добавок

II. Экономическая эффективность использования отечественных кормовых добавок в птицеводстве

Результаты анализа экономической эффективности использования отечественных кормовых добавок, обладающих свойствами адаптогена, в профилактике иммунодефицитных состояний и различных заболеваний у бройлеров приведены в таблице 18, из данных которой видно, что применение в процессе выращивания бройлеров всех испытуемых кормовых добавок рентабельно и приносит дополнительную прибыль.

Таблица 18

Экономическая эффективность при использовании минерального адаптогена в рационе бройлеров

Показатели	Контрольная группа	Опытные группы			
		1-я КМД БШ-ВИТ	2-я КД «Дигувит»	3-я КД «Гувит»	4-я КД «Фитовит»
Поголовье в конце выращивания	1690	1916	1914	1939	1870
Экономическая эффективность на 1 рубль затрат	–	11,71	96,78	25,7	9,93

Наиболее высокая экономическая эффективность выявлена при назначении органоминеральной добавки «Дигувит», затем в рейтинге рентабельности следует отметить «Гувит», БШ-ВИТ и «Фитовит».

Максимально адекватное развитие опорно-двигательного аппарата отмечали при использовании КМД БШ-ВИТ и «Дигувит».

При использовании жидких кормовых добавок снижается экономическая эффективность из-за нерегулярности использования, т. к. выпойка кормовых добавок осуществляется только в дни свободные от профилактической вакцинации. Кроме того, введение в рацион требует дополнительных затрат за контролем использования и дополнительных трудовых затрат за дополнительным введением, что позволяет вести поиск совершенствования агрегатного состояния кормовых добавок и сочетания их с готовыми кормами и рационами.

Заключение

Результаты проведенного нами анализа литературных данных о применении кормовых добавок, производимых в Свердловской области, показали целесообразность их использования в птицеводстве с целью нивелирования факторов, оказывающих вредное влияние на обмен веществ и иммунную систему птицы.

Выделим основные механизмы влияния разных групп кормовых добавок на организм бройлеров. Введение в рацион бройлеров кросса Arbor Acres с 1-го или 5-го дня жизни отечественной минеральной кормовой добавки, являющейся искусственным цеолитом, выполняет функцию энтеросорбента, источника макро- и микроэлементов, а также обладает иммуно- и органопротективным воздействием. При этом энтеросорбционный эффект направлен на удаление эндо- и экзотоксинов из организма птицы, а содержащиеся минеральные вещества необходимы для возмещения необходимых элементов на основе ионообменного механизма. Основная масса минералов имеет большое значение в поддержании естественной резистентности, стимуляции процессов эритро- и лейкопоэза, а также в поддержании гомеостаза в организме в целом.

Все проведенные макро- и микроморфологические исследования дали возможность отследить морфологические изменения, развивающиеся в организме цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres на протяжении всего технологического цикла. Гистологические исследования скелетной мускулатуры, сердца, печени показали, что структура и функция клеток организма птиц при скармливании отечественной кормовой минеральной добавки БШ-ВИТ сохранена, соответственно, стабилизируется обмен веществ, повышается естественная резистентность при сбалансированном обмене веществ. Скармливание КМД БШ-ВИТ бройлерам в период интенсивного откорма уменьшает гистопатологические нарушения и проявление иммунных реакций в ткани печени, способствует более длительному сохранению структуры и функции органов иммунной системы у цыплят-бройлеров. При гистологическом исследовании выявлено выраженное протективное влияние КМД БШ-ВИТ на микроструктуру контактного органа – кишечной стенки. Помимо этого, в результате скармливания кормовой минеральной добавки

БШ-ВИТ на основе искусственного цеолита формируется полноценная хрящевая ткань, укрепляется костный каркас, птица способна перемещаться и потреблять корм [4]. В связи со всем этим увеличивается живая масса, бройлеры набирают большую мышечную массу. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и субпродуктов от бройлеров опытной группы свидетельствует о полном созревании мышечной ткани по органолептическим и лабораторным показателям качества. Проведенное комплексное исследование влияния кормовой минеральной добавки на качество мясной продукции птицеводства позволяет рекомендовать указанную кормовую добавку в качестве минерального адаптогена и энтеросорбента, оказывающего положительное влияние на восстановление, поддержание и активизацию обменных процессов в организме бройлеров, для получения большего количества мясной продукции высокого ветеринарно-санитарного качества.

Искусственное воспроизведение иммуносупрессии у лабораторных животных на микроструктурном уровне показало изменения во внутренних органах и в органах иммунной системы, а также органопротективное действие отечественной кормовой минеральной добавки в эксперименте, аналогичные изменения на микроструктурном уровне были выявлены и у бройлеров в производственном опыте.

Проведя анализ полученных данных, можно сделать заключение, что появление вторичных иммунодефицитных состояний у бройлеров в промышленном птицеводстве зависят не только от наличия или отсутствия вакцинаций, их количества, но также от нарушений параметров микроклимата и качества комбикорма, степени его поражения микотоксинами, солями тяжелых металлов и другими вредными веществами, т. е. любые нарушения, ведущие к стрессу птицы, приводят к развитию вторичного иммунодефицитного состояния, что согласуется с ранее проведенными исследованиями В. И. Фисинина, П. Ф. Сурай (2013).

У птицы явных клинических проявлений вторичных иммунодефицитных состояний нет, что согласуется с данными Э. Д. Джавадова (2001, 2004) и В. А. (Бакулина 2018), но появление секундарных инфекций типа колибактериоза и аэросакуллита, связанных с нарушениями газообмена в птичнике, это признаки иммунодефицитного состояния у бройлеров. Это дало возможность использовать отечественные кормовые минеральные добавки как средства профилактики внешних стресс-факторов в промышленном птицеводстве.

Проведенные исследования по оценке протективной эффективности отечественных кормовых добавок на основе искусственного и природного цеолитов показали синхронные свойства, что позволяет считать цеолиты природного и искусственного происхождения после специальной технологической обработки средствами, повышающими резистентность организма в целом и обладающими выраженными органопротективными свойствами.

Производственный опыт по оценке эффективности отечественных кормовых добавок минерального, органоминерального, органического, органопробиотического происхождения позволил определить их протективные качества в сохранении здоровья и жизнеспособности цыплят-бройлеров в период интенсивного откорма. Все исследованные отечественные кормовые добавки повышают эффективность усвоения корма и результаты откорма при значительном снижении падежа цыплят. Особенностью кормовой добавки на основе торфо-сапропелевого концентрата, обогащенного пробиотиком Bacilus subtillis, явилось выраженное локальное протективное действие на месте соприкосновения со слизистой оболочкой органов пищеварения и минимальное – в других внутренних органах, в частности в органах дыхания.

Представленные нами результаты исследований подтверждают актуальность концепции кормления, в основе которой лежит признание постоянного наличия факторов риска и, соответственно, постоянного нивелирования их действия с помощью кормовых добавок. При этом постоянное применение отечественных кормовых добавок из природных ископаемых не оказывает вредного влияния на организм птицы, но оптимизирует обмен веществ и иммунную систему, активизирует рост и снижает заболеваемость, повышает конверсию корма и качество получаемой продукции. Кроме того, введение в рацион цыплятам-бройлерам кормовой минеральной добавки БШ-ВИТ с первых суток жизни положительно влияет на их рост и развитие, а также и на качество мясной продукции. Использование КМД БШ-ВИТ в рационе цыплят-бройлеров снижает токсигенную нагрузку на организм и способствует сохранению здоровья, проявляющееся сохранением микроструктуры органов опорно-двигательной системы. Использование КМД БШ-ВИТ снижает риск возникновения заболевания суставов и опорно-двигательного аппарата в целом и оказывает органопротективное действие.

Полученные результаты показали, что кормовые добавки, произведенные в Свердловской области, это экологически чистый продукт,

который обладает высокой биологической активностью, безопасен для птицы и человека. Отмеченная высокая экономическая эффективность их применения устраняет финансовые ограничения постоянного применения метаболических и иммунных корректоров, что имеет особое значение в технологиях органического птицеводства в регионах со сравнительно высоким уровнем экологических рисков. Таким образом, для кормовых добавок, произведенных в Свердловской области, имеются все основания быть востребованными птицеводческих хозяйствах России и других странах.

Нормы и способы применения отечественных кормовых добавок

1. Ежедневное использование КМД БШ-ВИТ в дозе 2 г на 1 кг комбикорма в течение всего периода выращивания бройлеров.
2. Цыплятам с целью повышения сохранности поголовья и прироста живой массы ежедневно используют «Дигувит» с 1-го по 14-й день – в дозе 2,0 г на кг живой массы, а с 15-го по 42-й день – по 2 кг на 1 т корма.
3. Цыплятам с целью повышения сохранности поголовья и прироста живой массы ежедневно используют «Гувит» в жидком виде с 1-го по 42-й день в дозе 2,0 л на 1 м^3 питьевой воды, за исключение дней технологической вакцинации.
4. Цыплятам с целью повышения сохранности поголовья и прироста живой массы ежедневно используют «Фитовит» в жидком виде с 1-го по 42-й день в дозе по 2,0 л на 1 м^3 питьевой воды, за исключением дней вакцинации.

Библиографический список

1. Бакулин, В. А. Иммунодефициты птиц / В. А. Бакулин. – Текст : непосредственный // Universum: химия и биология. – 2018. – № 4 (46). – С. 4–6.
2. Патент на изобретение RU 2652130 C2. Способ кормления несушек во второй фазе продуктивности / М. Э. Бураев, Л. П. Луцкая, И. М. Донник [и др.]. – 25.04.2018. – Заявка № 2016108184 от 09.03.2016. – 11 с. – Текст : непосредственный.
3. Патент на изобретение RU 2555354 C2. Способ профилактики микотоксикозов при выращивании бройлеров / М. Э. Бураев, Л. П. Луцкая, Е. В. Шацких [и др.]. – 10.07.2015. – Заявка № 2013141392/15 от 09.09.2013. – 14 с. – Текст : непосредственный.
4. Патент на изобретение RU 2675501 C1. Способ профилактики костно-суставной патологии у бройлеров / М. Э. Бураев, Л. П. Луцкая, В. М. Усевич, М. Н. Дрозд [и др.]. – 19.12.2018. – Заявка № 2017129136 от 15.08.2017. – 18 с. – Текст : непосредственный.
5. Джавадов, Э. Д. Иммунодефициты вирусной этиологии в промышленном птицеводстве: состояние и перспективы / Э. Д. Джавадов. – Текст : непосредственный // Зооиндустрия. – 2001. – № 5. – С. 3–4.
6. Джавадов, Э. Д. Вирус-индуцированные иммуносупрессии и способы их предупреждения в промышленном птицеводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Э. Д. Джавадов. – Москва : Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, 2004. – 52 с. – Текст : непосредственный.
7. Дрозд, М. Н. Морфогистохимическая оценка влияния кормовой минеральной добавки на органы пищеварения при экспериментальной иммуносупрессии у животных / М. Н. Дрозд, В. М. Усевич. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 4 (219). – С. 73–81.
8. Патент RU № 2514715. Способ получения структурированного торфо-сапропелевого концентрата / С. Г. Чиргин, О. А. Кропотов. – Заяв. № 2012151757/13 от 03.12.2012. – Опубл. 10.05.2014. – 6 с. – Текст : непосредственный.
9. Патент РФ № 2473230. Способ производства кормовой добавки-адсорбента / Л. П. Луцкая, М. Э. Бураев, А. В. Вайлерт, В. В. Котомцев,

Е. П. Устич, А. В. Кольздорф, Р. А. Луцкий, А. М. Бураев, П. Ю. Горохов. – Заяв. № 2011105718/13 от 2011.02.15. – Опубл. 27.01.2013. – 8 с. – Текст : непосредственный.
10. Фисинин, В. И. Иммунитет кишечника у птиц: факты и размышления (обзор) / В. И. Фисинин, П. Ф. Сурай. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 4. – С. 4–25.
11. Mycoplasma gallisepticum Infection in Poultry (Chronic Respiratory Disease, Infectious Sinusitis). – URL: www.merckveterinarymanual.com/poultry/mycoplasmosis/mycoplasma-gallisepticum-infection-in-poultry?query=airsacculitis (дата обращения: 10.07.2022 г.). – Текст : электронный.
12. Dhama, K. Herbal remedies to combat cancers in humans and animals: a review / K. Dhama, S. Chakraborty, R. Mani, A. Tiwari, Kumar, P. Selvaraj, R. B. Rai. – Текст : непосредственный // International Journal of Current Research. – 2013. No. 5 (7). – Pp. 1909–1919.
13. Dhama, K. Applications of Probiotics in Poultry: Enhancing Immunity and Beneficial Effects on Production Performances and Health: A Review / K. Dhama, V. Verma, P. M. Sawant, R. Tiwari, R. K. Vaid, R. S. Chauhan. – Текст : непосредственный // Journal of Immunology and Immunopathology. – 2011. – No. 13 (1). – Pp. 4–19.
14. Jackwood, M. W. Avian coronavirus infectious bronchitis virus susceptibility to botanical oleoresins and essential oils in vitro and in vivo / M. W. Jackwood, R. Rosenbloom, M. Petteruti, D. A. Hilt, A. W. McCall, S. M. Williams. – Текст : непосредственный // Virus Research. – 2010. – No. 149 (1). – Pp. 86–94. – DOI: 10.1016/j.virusres.2010.01.006.
15. Taklimi, S. M. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens / S. M. Taklimi, H. Ghahri, M. A. Isakan. – Текст : непосредственный // Agricultural Sciences. – 2012. – No. 3. – Pp. 663–668.
16. Schepetkin, I. A. Characterization and biological activities of humic substances from mumie / I. A. Schepetkin, A. I. Khlebnikov, S. Y. Ah et al. – Текст : непосредственный // Journal of Agricultural Food Chemistry. – 2013. – No. 51. – Pp. 5245–5254.
17. Rath, N. C. Effects of humic acid on broiler chickens / N. C. Rath, W. E. Huff, G. R. Huff. – Текст : непосредственный // Poultry Sciences. – 2006. – No. 85. – Pp. 410–414.
18. Ozturk, E. Effects of humic substances supplementation provided through drinking water on performance, carcass traits and meat quality of broilers / E. Ozturk, N. Ocak, I. Coskun, S. Turhan, G. Erener. – Текст :

непосредственный // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2010. – No. 94. – Pp. 78–85.
19. Cetin, E. Effect of dietary humate and organic acid supplementation on social stress induced by high stocking density in laying hens / E. Cetin, B. K. Guclu, N. Cetin. – Текст : непосредственный // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2011. – No. 10. – Pp. 2402–2407.
20. Dobrzanski, Z. Effect of humic preparations on productivity and quality traits of eggs from greenleg partridge hens / Z. Dobrzanski, T. Trziska, E. Herbut, J. Krawczyk, P. Tronina. – Текст : непосредственный // Annals of Animal Science. – 2009. – No. 9. – Pp. 165–174.
21. Ergin, O. Effects of dietary humic substances on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period / O. Ergin, C. Isa, O. Nuh, E. Guray. – Текст : непосредственный // Africa Journal of Biotechnology. – 2009. – No. 8. – Pp. 1155–1159.
22. Ceylan, N. The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks / N. Ceylan, I. Ciftci, Z. Ilhan. – Текст : непосредственный // Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences. – 2003. – No. 27. – Pp. 727–733.
23. Windisch, W. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner, A. Kroismayr // Journal of Animimal Sciences. – 2008. – No. 86. – Pp. E140–E148. – URL: https://www.researchgate.net/publication/5775683_Use_of_phytogenic_products_as_feed_additives_for_swine_and_poultry (дата обращения: 10.07.2022). – Текст : электронный.
24. Nakielski, A. Treating respiratory tract infections in poultry with the use of herbs / A. Nakielski. – Текст : непосредственный // International Poultry Production. – 2020. – Vol. 23. – No. 2. – Pp. 7–9.
25. Muhammad, A. Humic acid as a feed additive in poultry diets: a review / A. Muhammad et al. – Текст : непосредственный // Iranian Journal of Veterinary Research. – 2019. – Vol. 20. – No. 3. – Pp. 167–172.
26. Abbasnia, M. Effect of different herbal preparations on experimental viral respiratory complex of broilers: clinical, pathological and ciliary activity aspects / M. Abbasnia, N. Mosleh, H. Dadras, Gh. Rezaeinzadeh, Z. Boroomand. – Текст : непосредственный // Journal of Herbmed Pharmacology. – 2020. – No. 9 (3). – Pp. 277–285. DOI: 10.34172/jhp.2020.35.

Научное издание

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Авторы-составители:
Дрозд Марья Николаевна, *Усевич* Вера Михайловна

Редактор *А. В. Ерофеева*
Дизайнер-верстальщик *А. Ю. Тюменцева*

Подписано в печать 27.03.2023. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans.
Уч.-изд. л. 2,03. Усл. печ. л. 2,79. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет». 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт»
620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж. Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет».
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42